

13 JUL 2005

30 JAN 2004

EP 03 / 14 941



RECEIVED	
13 JUL 2005 FEB 2004	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

103 01 041.6

Anmeldetag:

13. Januar 2003

Anmelder/Inhaber:

Jan Forster, 85051 Ingolstadt/DE

Bezeichnung:

Baukörper für Strahlenschutzbauwerke

IPC:

G 21 F, E 04 B, E 04 H

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Mosler

Klostermeyer

BEST AVAILABLE COPY

5

Patentansprüche

10

1. Baukörper mit Wänden, Decken und/oder Böden als Gebäudeteile, insbesondere für Strahlenschutzbauwerke, bei welchem die Gebäudeteile aus Stahlbeton hergestellt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebäudeteil in Sandwich-Bauweise hergestellt ist, wobei eine Schicht des Gebäudeteiles aus Strahlenschutz-Material und wenigstens eine weitere Schicht aus Beton hergestellt ist.

15

2. Baukörper nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenschutz-Material Wasser, insbesondere gebundenes Wasser enthält.

20

3. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenschutz-Material natürliches ungebranntes Kalziumsulfatdihydrat ist.

25

4. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenschutz-Material eine Schüttung aus abgebundenem granuliertem Gips ist.

30

5. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gips-Granulat eine Korngröße von bis zu 40 mm aufweist.

6. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenschutz-Material verdichtet ist.

35

7. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Schicht des Strahlenschutz-Materials abhängig von der abzuschirmenden Strahlungsintensität ist.
- 5 8. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Strahlenschutz-Material Zusätze aus Gibbsit, Hydrurgillit, Aluminium-Hydrat oder Magnesium-Sulfat beigelegt sind.
- 10 9. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenschutz-Material zwischen einer Spundwand und der Betonschicht eingefüllt und gegebenenfalls verdichtet wird.
- 15 10. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenschutz-Material zwischen zwei Betonschichten angeordnet ist.
- 20 11. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Betonschicht aus einer zweischaligen Doppelwand hergestellt ist.
- 25 12. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelwand mit Ortbeton ausgefüllt ist.
- 30 13. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Betonschicht und/oder der Ortbeton zum Ausfüllen der Doppelwand Schwerbeton mit Eisen-Zusätzen ist.
14. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebäudeteil aus zwei Doppelwänden hergestellt ist, welche beabstandet voneinander angeordnet sind und der Raum zwischen den beiden Doppelwänden mit Strahlenschutz-Material ausgefüllt ist.

15. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelwände mit quer zu ihrer Längserstreckung angeordneten Zugankern verbunden sind.

5 16. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelwand aus Betonfertigplatten, mit im wesentlichen parallel verlaufenden und voneinander beabstandeten Wänden, bei welchen die einzelnen Wände insbesondere mittels Wandgitterträger miteinander verbunden sind, hergestellt ist.

10

17. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente zweier Doppelwandelemente und/oder eines Doppelwandelementes und eines Deckenelementes miteinander verschweißt oder verschraubt sind.

15

18. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandgitterträger zwischen den Wandelementen korrosionsgeschützt oder aus Edelstahl sind.

20 19. Baukörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Baukörper auf das Strahlenschutz-Material gebaut ist.

5

Baukörper für Strahlenschutzbauwerke

10

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Baukörper mit Wänden, Decken und/oder Böden als Gebäudeteile, insbesondere für Strahlenschutzbauwerke, in welchen die Gebäudeteile aus Stahlbeton hergestellt sind.

15

Strahlenschutzbauwerke werden beispielsweise im medizinischen Bereich benötigt, bei welchen Räume, in denen Strahlung entsteht, beispielsweise Protonenbehandlungsräume, so abgeschirmt werden müssen, daß die Strahlung nicht den Behandlungsraum verlassen kann. Hierzu wird gemäß bekannter Bauweise massiver Stahlbeton mit extrem dicken Wandstärken für die Räume verwendet. Eine derartige Bauweise ist extrem kostenintensiv und darüber hinaus ist ein Rückbau des Gebäudes nur mit sehr großem Aufwand möglich.

20

25

Der Rückbau ist unter Umständen erforderlich, da die Protonenbehandlungsgeräte eine begrenzte Einsatzdauer haben und meist aufgrund ihrer hohen Kosten geleast sind. Der Abbau der Geräte und somit unter Umständen auch der Rückbau des Gebäudes ist zeitlich vorhersehbar.

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher einen kostengünstigen Baukörper insbesondere für Strahlenräume zu schaffen, welcher hinsichtlich der Strahlungsabschirmung hohe Anforderungen erfüllt und ggf. kostengünstig rückgebaut werden kann.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

35

Erfindungsgemäß ist das Gebäudeteil eines Baukörpers in Sandwich-Bauweise hergestellt. Aufgrund der Sandwich-Bauweise weist das Gebäudeteil eine Schicht aus Strahlenschutzmaterial und wenigstens eine weitere Schicht aus Beton auf. Die Betonschicht dient dabei in erster Linie als eine
5 Art Schalung für den Aufbau des Strahlenschutzmaterials. Darüber hinaus kann bei einer entsprechenden Ausgestaltung der Betonschicht auch die Betonschicht zu einer Strahlenabschirmung beitragen.

Das Strahlenschutzmaterial befindet sich gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung auf der von dem Strahlungsraum abgewandten Seite der Betonschicht.
10

Als Strahlenschutzmaterial hat sich besonders Wasser, insbesondere gebundenes Wasser bewährt. Um Feuchtigkeit in den Räumen zu vermeiden
15 wird das Wasser an ein festes Material gebunden, wodurch mindestens die gleiche Strahlenschutzwirkung entsteht wie bei ungebundenem Wasser.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Strahlenschutzmaterial natürliches ungebranntes Kalziumsulfatdihydrat ist. Kalziumsulfatdihydrat ist natürlicher
20 Gips und eignet sich durch seine hohe Wasserbindungsfähigkeit besonders gut als Strahlenschutzmaterial.

Um die Verarbeitung besonders einfach zu ermöglichen ist das Strahlenschutzmaterial eine Schüttung aus abgebundenem granuliertem Gips. Gips
25 in dieser Form kann einfach hergestellt, transportiert und verarbeitet werden.

Weist das Gips-Granulat eine Korngröße von bis zu 40 mm auf, so kann es einfach und kompakt in die vorgesehenen Hohlräume geschüttet werden. Eine derartige Korngröße kann kostengünstig hergestellt werden.

Vorteilhafterweise ist das Strahlenschutzmaterial verdichtet. Hierdurch wird vermieden, dass in ungünstigen Fällen unzulässige Hohlräume entstehen, welche den Strahlenschutz beeinträchtigen könnten.

- 5 Wird die Dicke der Schicht des Strahlenschutzmaterials abhängig von der abzuschirmenden Strahlungsintensität gewählt, so kann bei gleichem Material eine unterschiedliche Strahlenschutzwirkung erzielt werden.

- 10 Vorteilhaft ist es, wenn dem Strahlenschutzmaterial Zusätze aus Gibbsit, Hydrurgillit, Aluminium-Hydrat oder Magnesium-Sulfat beigelegt sind. Hierdurch kann die Schutzwirkung weiter erhöht werden.

- 15 Ist das Strahlenschutzmaterial zwischen einer Spundwand und der Betonschicht eingefüllt und gegebenenfalls verdichtet, so ist ein wirksamer Strahlenschutz gegenüber der Umwelt, beispielsweise dem Grundwasser zu erzielen.

- 20 Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Strahlenschutzmaterial zwischen zwei Betonschichten angeordnet ist. Es wird die einfache und schnelle Anordnung des Strahlenschutzmaterials ermöglicht, wodurch ein schneller und kostengünstiger Aufbau des Baukörpers möglich wird.

- 25 Ist die Betonschicht aus einer zweischaligen Doppelwand hergestellt, so kann mit Betonfertigteilen ein ganz besonders schneller und kostengünstiger Aufbau erfolgen. Die Verwendung von Betonfertigteilen ist als besonders vorteilhafte und erfinderische Ausgestaltung der Erfindung anzusehen.

- 30 Durch das Ausfüllen der Doppelwand mit Ortbeton wird eine kompakte und schwere Betonschicht erhalten, welche eine statisch hoch beanspruchbare Wand schafft, welche zusätzlich den Strahlenschutz erhöht.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Betonschicht und/oder der Ortbeton zum Ausfüllen der Doppelwand Schwerbeton mit Eisen-Zusätzen ist. Durch die Eisenzusätze, welche beispielsweise Eisenschrott-Granulat sein können, wird der Strahlenschutz verstärkt.

5

Ist das Gebäudeteil aus zwei Doppelwänden hergestellt, welche beabstandet voneinander angeordnet sind und ist der Raum zwischen den beiden Doppelwänden mit Strahlenschutzmaterial ausgefüllt, so ist eine ganz besonders wirtschaftliche Herstellung der Strahlenschutzwand in Sandwich-Bauweise geschaffen. Die Doppelwände dienen als verlorene Schalung für den Ortbeton, welcher in den Abstand der beiden Wände eingefüllt wird. Die beiden Doppelwände ihrerseits bilden wiederum eine verlorene Schalung für das eigentliche Strahlenschutzmaterial.

10

Sind die Doppelwände mit quer zu ihrer Längserstreckung angeordneten Zugankern verbunden, so wird ein Ausbeulen der Doppelwände beim Einfüllen des Strahlenschutzmaterials vermieden und die statische Festigkeit der Doppelwände bzw. der Betonschicht erhöht.

15

Die Doppelwand ist vorteilhafterweise aus Betonfertigplatten, mit im wesentlichen parallel verlaufenden und voneinander beabstandeten Wänden hergestellt, bei welchen die einzelnen Wände insbesondere mittels Wandgitterträger miteinander verbunden sind. Solche Doppelwände können relativ einfach hergesellt und transportiert werden.

20

25

Sind die Anschlusselemente zweier Doppelwandelemente und/oder eines Doppelwandelementes und eines Deckenelementes miteinander verschweißt oder verschraubt, so wird eine stabile Schalung für das Ausgießen des Hohlraumes zwischen den Wandelementen und damit eine einheitliche fugenlose Betonschicht erhalten.

30

Sind die Wandgitterträger zwischen den Wandelementen korrosionsgeschützt oder aus Edelstahl hergestellt, so wird eine unzulässige Korrosion und eine eventuelle statische Beeinträchtigung der Betonschicht vermieden.

- 5 Zur Abschirmung des Baukörpers gegenüber dem Erdreich ist der Baukörper vorteilhafterweise auf das Strahlenschutzmaterial gebaut. Eine Verstrahlung des Grundwassers wird dadurch vermieden.

Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt

Figur 1 einen Grundriss eines erfindungsgemäßen Baukörpers,

Figur 2 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Baukörper und

Figur 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Sandwich-Bauweise mit Betondoppelwänden.

20 Der Grundriss der Figur 1 zeigt einen Baukörper 1, welcher erfindungsgemäß hergestellt ist. Der Baukörper 1 ist auf drei Seiten von Erdreich 2 umgeben. Eine Außenmauer 3 des Baukörpers 1 ist beabstandet vom Erdreich 2 angeordnet. Zwischen der Außenmauer 3 und dem Erdreich 2 befindet sich ein Gipsmantel 4. Der Gipsmantel 4 ist die Strahlenschutzschicht und stellt den

25 wesentlichen Strahlenschutz des Baukörpers 1 nach außen dar.

Das für den Gipsmantel 4 verwendete Gipsmaterial besteht aus natürlichem ungebrannten Kalzium-Sulfat-Hydrat und wird in Form von abgebundenem granulierten Gips zwischen der Außenmauer 3 und dem Erdreich 2 bzw. ei-

30 ner während der Bauphase angeordneten Spundwand, welche das Erdreich 2 zurückhält, eingefüllt. Die Spundwand wird entfernt, nachdem das Gipsmaterial in den Zwischenraum eingefüllt und ggf. verdichtet wurde. Der Gips-

mantel 4 wird durch den definierten Abstand von Spundwand zur Außenmauer 3 in einer definierten Dicke und dadurch mit einem definierten Strahlenschutz gegenüber der Umwelt erhalten. Der Baukörper 1, in welchem Strahlen erzeugt werden, ist somit gegenüber der Umwelt abgeschirmt, wodurch Umweltschäden vermieden werden.

Die Außenmauer 3 besteht vorzugsweise aus einer Betonschicht aus Schwebeton, welche Eisenzusätze enthalten kann, um auch hierdurch einen zusätzlichen Strahlenschutz für die Umwelt zu bewirken.

10

Für die Innenwände 5 des Bauwerkes 1 ist eine andere Art der Sandwich-Bauweise gewählt. Hierbei werden zwei Betonschichten 6 voneinander beabstandet angeordnet. Zwischen die Betonschichten 6 wird Strahlenschutzmaterial, vorzugsweise in Form von Gips, eingefüllt. Der granulierten Gips, welcher in einer besonders geeigneten Ausführung Granulat mit einem Korndurchmesser bis etwa 40 mm aufweist, wird in den Zwischenraum zwischen die beiden Betonschichten 6 eingefüllt und gegebenenfalls komprimiert.

Der Gips weist eine große Menge gebundenes Wasser auf, welches sich als Schalenschutzmaterial sehr gut eignet. Die Dicke der Gips- bzw. Strahlenschutzschicht kann in Abhängigkeit des gewünschten Strahlenschutzes gewählt werden. Bei einer größeren Abschirmung gegenüber dem Nachbarraum wird eine dickere Gipsschicht gewählt, während bei einer geringeren Abschirmung eine dünnere Gipsschicht ausreicht. Der Gips 7 kann für eine noch bessere Strahlenschutzwirkung mit Zusätzen, beispielsweise Hydrurgellit, Aluminiumhydrat oder Magnesiumsulfat versetzt sein. Dies wird jedoch nur bei extrem hoher Strahlenschutzwirkung erforderlich sein. Die Betonschicht 6 kann entweder aus Ortbeton hergestellt sein, welcher wiederum als Schwebeton mit Eisenzusätzen ausgeführt sein kann, oder er kann aus Doppelwänden aufgebaut sein, wie in Figur 3 beschrieben wird.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Baukörper 1. Der Baukörper 1 ist im Erdreich 2 angeordnet. Der Gipsmantel 4 umgibt auch hier das Gebäude gegenüber dem Erdreich 2, und hält die Strahlung, welche in dem Baukörper 1 erzeugt wurde, von dem Erdreich 2 fern. Hierdurch wird u.a. eine Grundwasserverstrahlung zuverlässig vermieden. Die Innenwände 5 des Baukörpers 1 sind wieder aus jeweils zwei Betonschichten 6 und dazwischen angeordnetem Gips 7 ausgebildet. Eine Decke 8 liegt jeweils auf den Betonschichten 6 auf und schließt den jeweiligen Raum des Baukörpers 1 nach oben hin ab.

10

Um einen Strahlenschutz des Innenraums nach allen Richtungen zu schaffen, ist oberhalb der Decke 8 eine zusätzliche Gipsdecke 9 angeordnet. Die Gipsdecke 9 verhindert einen Strahlenaustritt nach oben. Oberhalb der Gipsdecke 9 kann eine übliche Nutzung, beispielsweise eine Rasenfläche oder ein Parkplatz vorgesehen sein.

15

Um zu verhindern, daß durch eine evtl. Setzung des Gipses 7 in den Innenwänden 5 ein unzulässiger Hohlraum entsteht, sind die Deckenöffnungen zwischen den Betonschichten 6 mit der Gipsdecke 9 überschüttet. Hierdurch wird Material aus der Gipsdecke 9 in den Zwischenraum zwischen den Betonschichten 6 eindringen, falls sich der Gips 7 zwischen den Betonschichten 6 tatsächlich setzen würde. Das Setzen ist jedoch vermeidbar, wenn der Gips 7 beim Einfüllen komprimiert wird und somit eine bleibende Dichte aufweist.

25

Der Baukörper 1 ist auf einer Bodenplatte 10 aufgebaut, welche ihrerseits wiederum auf dem Gipsmantel 4 aufsitzt. Die Tragfähigkeit des Gipsmantels 4 ist ausreichend, um den Baukörper 1 zuverlässig aufnehmen zu können.

30

Figur 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Innenwand 5, welche in Sandwich-Bauweise hergestellt ist. Die Innenwand 5 besteht aus zwei Betonschichten 6, zwischen welchen Gips 7 angeordnet ist. Die Beton-

schichten 6 sind aus Doppelwänden 11 hergestellt. Jede Doppelwand 11 besteht aus Betonfertigplatten mit im wesentlichen parallel verlaufenden und voneinander beabstandeten Wänden 12.

- 5 Die Wände 12 sind mit einem Wandgitterträger 13, welcher aus korrosionsgeschütztem Stahl oder Edelstahl hergestellt sein kann, miteinander verbunden. Die Wandgitterträger 13 halten die Wände 12 voneinander beabstandet und erlauben hierdurch eine schnelle Baufertigung. Die Wände 12 werden hierfür aufgestellt und bilden dabei eine Art verlorene Schalung, zwischen
10 welcher Ortbeton 14 eingefüllt wird. Hierdurch wird eine kompakte Betonschicht 6 erhalten. Die beiden Betonschichten 6 können aus statischen Gründen mit einem Zuganker 15 miteinander verbunden werden, um ein Ausbauchen der Betonschichten 6 durch das Einfüllen von Gips 7 zu vermeiden. Vorteilhafterweise wird der Zuganker 15 mit den innenliegenden und
15 nicht mit den außenliegenden Wänden 12 der Doppelwände 11 verbunden, um zu vermeiden, daß Strahlung über die Zuganker 15 ins Freie gelangt.

- Wenn es erforderlich ist mehrere Doppelwände 11 aneinander zu setzen, um eine Innenwand des Gebäudes herzustellen, so können diese Doppelwände
20 11 an dafür vorgesehenen Verbindungsstellen beispielsweise miteinander verschweißt werden, um einen festen Zusammenhalt zu gewährleisten und ein Verschieben während des Ausfüllens mit Ortbeton 14 zu vermeiden. Durch das Ausgießen der Doppelwände 11 mit Ortbeton 14 wird bei der Verwendung mehrerer Doppelwände 11 eine einheitliche und durchgehende
25 Betonschicht 6 ohne Fugen erhalten.

- Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere kann die Sandwich-Bauweise mit den in Figur 3 dargestellten zwei Doppelwänden 11 oder auch aus einer Doppelwand 11
30 und einer Ortbetonschicht oder einer Spundwand oder einfach dem das Gebäude umgebenden Erdreich gebildet sein. Die Betonschichten 6 können dabei mit Spezialbeton ausgefüllt werden, welcher seinerseits einen gewis-

sen Strahlungsschutz gibt. Die Dicke der Gipsschicht 7 kann je nach den Erfordernissen des Strahlungsschutzes gewählt werden. Sie kann von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern sein. Die Betonschicht 6 wird üblicherweise eine Dicke von etwa 30 cm aufweisen. Diese Dicke kann jedoch ebenfalls je nach den Strahlenschutzbedürfnissen oder statischen Erfordernissen variiert werden. Als Strahlenschutzschicht kann neben dem beschriebenen Gips auch ein anderes geeignetes Material verwendet werden, auch wenn natürlicher Gips als derzeit vorteilhaftestes Material angesehen wird, da er sehr kostengünstig zu erhalten ist. Die Wände 12 der Doppelwand 11 könne gleiche oder unterschiedliche Wandstärken aufweisen. Sie können aus herkömmlichem Beton oder auch aus Strahlenschutzbeton, wie etwa Schwerbeton mit Eisenzusätzen hergestellt sein.

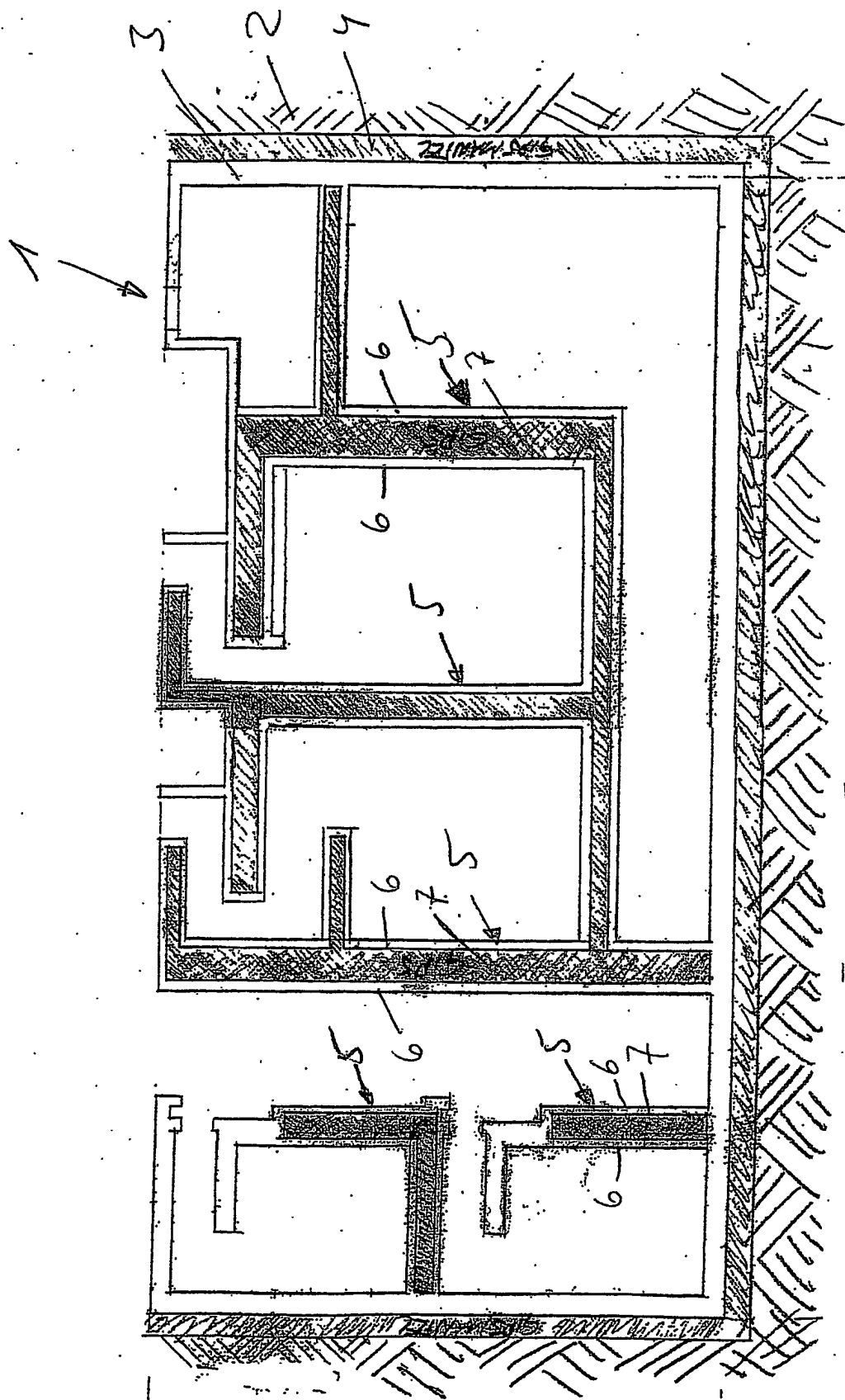


Fig. 1

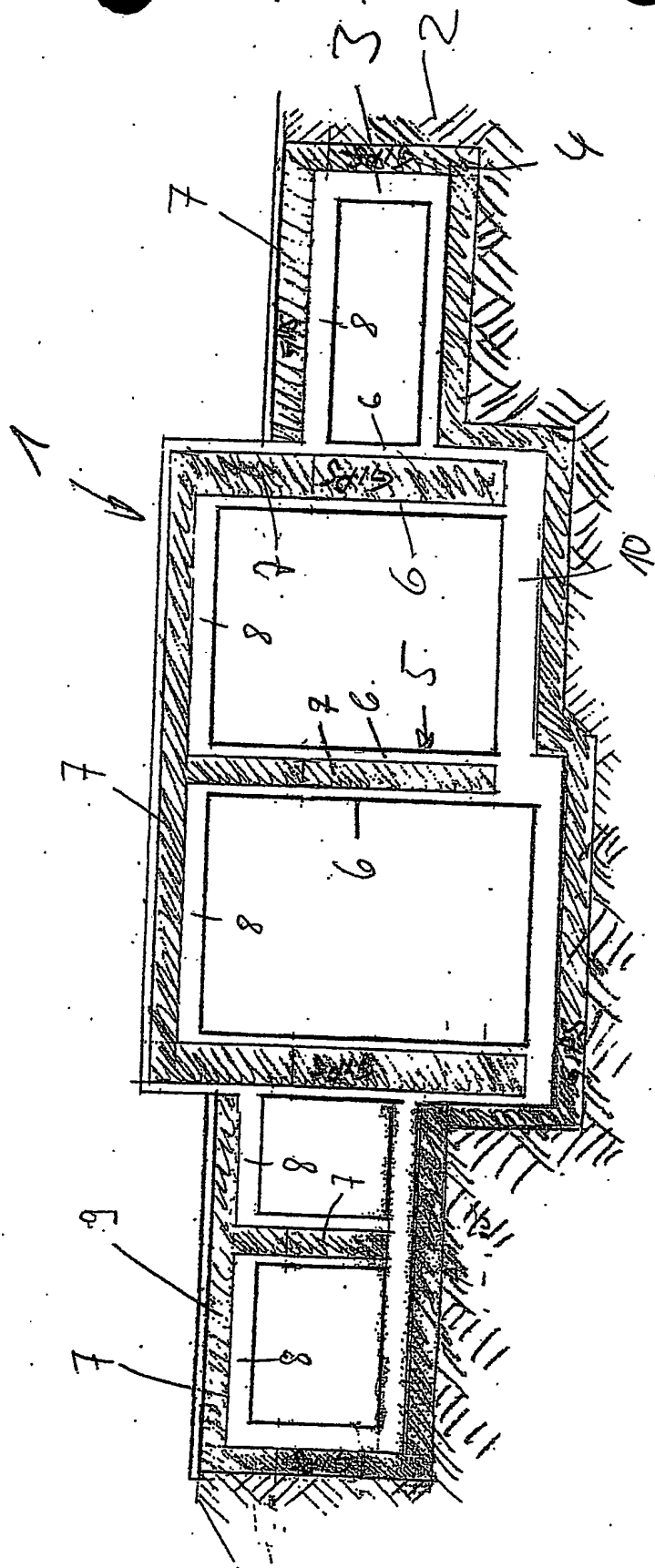
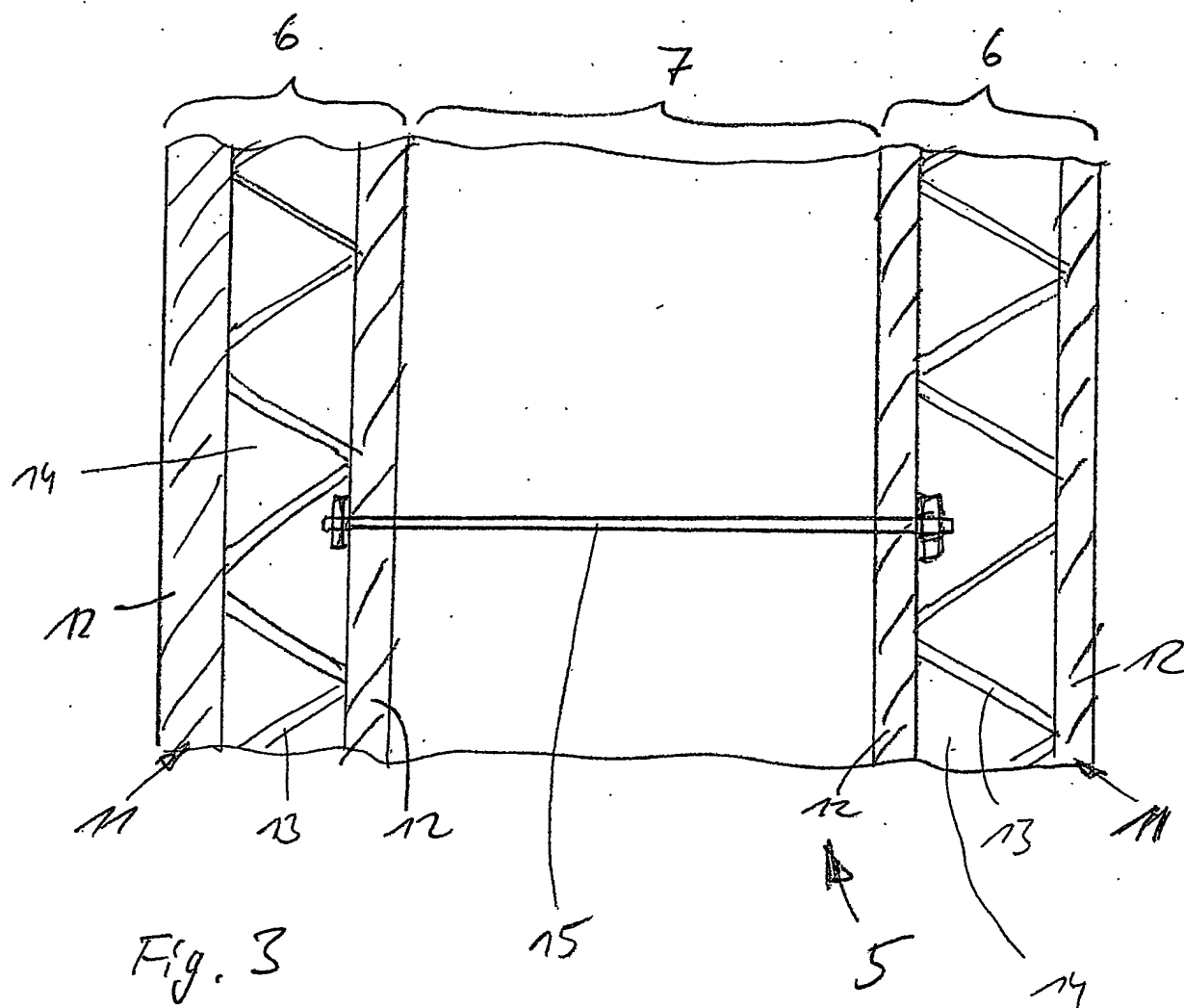


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.